

6
Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
2
R
56

STATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS,
TE NAALDWIJK.

Magnesiumbepaling in morgan's en 1:5 extracten.

door:

H.A.J. Rodijnen.

Naaldwijk, 1968.

2235106

A
2
R
56

2112 + 57

Stamboek no.
2451.

Magnesiumberedeling in morgen's en 1:5 extracten.

BIBLIOTHEEK
Proefstation voor de Groenten- en
Fruittelt onder Glas te Naaldwijk.

H.A.J. v. Rodunen.

Inhoud

	blz.
Inleiding en doel	1
Bereiding van de extracten	1
Resultaten	2
Samenvatting	4
Bijlagen	

In 84 DM- monsters, samengesteld uit de grondsoorten zand (17), zavel (17), klei (17), venige klei (17) en veen (16), zijn opnieuw de volgende bepalingen verricht. a) A-eijfer. b) Calcium en magnesium in 1:5 extracten volgens de gebruikelijke complexonmethode, daarnaast magnesium volgens een colorimetrische methode. c) Magnesium in Morgan's extracten volgens de methode in gebruik bij het routineonderzoek.

Het onderzoek heeft tot doel:

- 1) De nauwkeurigheid van een colorimetrische magnesiumbepaling in waterige extracten, mg-col-1:5, (v. Rodijnen 1967) te vergelijken met die van de complexonmethode (mg-kompl.-1:5).
Daarnaast kan tevens plaatsvinden:
- 2) Vergelijking van de magnesium- en calciumgehalten van het 1:5 extract met een vorig onderzoek in 1963 (resultaten vermeld in: Grondonderzoek op basis van het verzadigingsextract, deel VI^B. Ir. J. van den Ende 1967)
- 3) Vergelijking van magnesiumgehalten van 1:5 extracten met magnesiumgehalten in Morgan's extracten (Mg-morgan).
- 4) Vergelijking van magnesiumgehalten van Morgan's extracten met een vorig onderzoek in 1963 (resultaten vermeld in : Grondonderzoek op basis van het verzadigingsextract, deel VII. Ir. J. van den Ende 1968).

Bereiding van de extracten.

Bij de bereiding van de 1:5 extracten- bereiding in tweevoud- werd als volgt te werk gegaan. In potjes van 200 ml werd 50 ml gedemineraliseerd water gepipetteerd. Vervolgens werden in centigrammen nauwkeurig afgevoegen hoeveelheden gedroogde en gemalen grond toegevoegd (grammen gedroogde en gemalen grond = $5000 + 50A$). Na afsluiten van de potjes werden zij gedurende 15 minuten ^{500-A} geschud, waarna zij gedurende een nacht in een broodstoom bij 25°C werden weggezet. De volgende morgen werd nogmaals 15 minuten geschud en werd vervolgens afgefiltreerd door "Schut VF 215". Deze bereiding is identiek met de bereiding van de extracten bij het vorig onderzoek. De A-eijfers van de gedroogde en gemalen grond- in tweevoud bepaald- werden 2 dagen voor de enkelvoudige bereiding van de 1:5 extracten bepaald. De dubbele bereiding van deze extracten volgde ca. 2 weken later. Voor de berekening van de hoeveelheid af te wegen grond werd het gemiddelde A-eijfer gebruikt. Bereiding en onderzoek van Morgan's extracten, eveneens in tweevoud, werd uitgevoerd op de manier zoals bij het routineonderzoek gebruikelijk is. Omrekening van luchtdroge op stoofdroge grond geschiedde met de formule $\frac{250 + 3.5 A}{250}$ (Lit 2).

Resultaten.

Van iedere grondsoort afzonderlijk zijn de resultaten van de diverse bepalingen vermeld in bijlage 1. In bijlage 2 is voor iedere bepaling een totaal gemiddelde gegeven over alle grondsoorten.

A-sijfer.

Het A-sijfer ligt bij K, KV en V over het algemeen hoger als bij het vorige onderzoek. Vermoedelijk zal gedurende de lange tijd dat deze monsters opgeslagen waren vocht aangetrokken zijn.

Nauwkeurigheid van de Mg-1:5- colorimetrische en Mg-1:5- komplexometrische bepaling.

Een wiskundige verwerking die werd uitgevoerd om bij Mg-1:5- colorimetrisch en bij Mg-1:5- komplexometrisch de spreiding "binnen de monsters" te berekenen, leverde in tabel 1 vermelde gegevens op (spreiding tevens uitgedrukt als variatie-coëfficiënt).

Klasse (dpm)	Mg-Col.-1:5			Mg-kompl.-1:5		
	N	S (dpm)	VC %	N	S (dpm)	VC %
- 10,3	17	0.53	7.4	13	1.38	19.0
10.4 - 14,0	18	0.59	4.7	20	1.44	11.4
14,1 - 20,1	18	0.64	3.8	22	1.71	10.1
20,2 - 32,2	16	0.80	3.1	16	2.13	7.7
32,3 - -	15	1.57	4.2	13	2.26	5.9
	84	0.83	4.6	84	1.78	10.8

tabel 1. Spreiding en variatiecoëfficiënten van magnesiumgehalten in 1:5 extracten.

Uit de tabel kan de conclusie worden getrokken, dat de variatiecoëfficiënt van de Mg-col-1:5 bepaling (4.6%) bevredigend laag is. De variatiecoëfficiënt van de Mg-kompl-1:5 - bepaling ligt belangrijk hoger (10,8%). Voor de correlatie tussen de beide methoden wordt verwezen naar lit. 2.

Er bestaat in de diverse klassen goede overeenstemming tussen de variatiecoëfficiënten van Mg-kompl-1:5 en Mg-kompl-1:5-1963, met uitzondering van de klasse -10,3 dpm Mg (v.o. resp. 19,0% en 12,7%).

Het gemiddelde van de variatiecoëfficiënten van de verschillende klassen bedroeg in 1963 8,2%. Destijds werden door slechts overeenstemming tussen de duplo cijfers 23 herhalingen in hetzelfde extract uitgevoerd. Nu werden 8 herhalingen in het zelfde extract uitgevoerd, alleen t.b.v. de komplexometrisch bepaalde magnesiumgehalten, terwijl van 15 monsters nieuwe extracten bereid werden, waarin zowel Mg-1:5-kompl als Mg-1:5-col herhaald werden. Bij de berekening van de variatiecoëfficiënten zijn de herhalingen betrokken.

Vergelijking van de magnesium- en calciumgehalten van het 1:5 extract, met het vorig onderzoek (1963).

Bij de komplexometrische methode werden in hetzelfde extract zowel calcium als magnesium bepaald. De titratie van magnesium wordt vooraf gegaan door de titratie van calcium. Dit verklaart het opnemen van calciumgehalten in dit verslag.

Systematisch liggen de calciumgehalten van het verrichte onderzoek hoger als die van het onderzoek in 1963 (bijlage 2).

Bij de magnesiumbepaling (kompl.) liggen de gemiddelde gehalten eveneens iets hoger dan de gemiddelde gehalten van het onderzoek in 1963. Voor de correlatie tussen beide gehalten wordt verwezen naar lit. 2.

Verband tussen Mg-1:5 en Mg-morgan gehalten.

Uit de resultaten van iedere grondsoort afzonderlijk, blijkt niet zozeer een verband tussen Mg-1:5 en Mg-morgan gehalten. Wanneer er echter correcties aangebracht worden voor het humus- en lutumgehalte treedt er een goede correlatie op (lit 2).

Vergelijking van Mg- morgan en Mg- morgan-1963 gehalten.

De Mg-morgan gehalten van het verrichte onderzoek liggen beduidend lager (ca. 15%) dan die van het onderzoek in 1963, hetgeen blijkt uit de in tabel 2 vermelde gegevens.

	Mg-morgan dpm	Mg-morgan dpm (1963)
Z	104	123
ZK	128	146
K	185	208
KV	266	297
V	318	376
	199	228

tabel 2. Mg-morgan gehalten, gemiddelden per grondsoort, van twee onderzoekingen.

In 5 monsters van iedere grondsoort is de bepaling herhaald na bereiding van een nieuw extract (ca. 6 maanden na het laatste onderzoek), om de grote niveauverschillen te achterhalen. Tevens zijn de extracten met gehalten van > 200 dpm Mg verdund, deze gehalten vallen n.l. buiten de gangbare standaardreeks. In bijlage 3 zijn de resultaten opgenomen. In tabel 3 zijn de gemiddelden per grondsoort gegeven.

	Mg-morgan 1963	Mg-morgan 1968	Mg-morgan herhaling	Mg-morgan verdunningen v.d. herhaling		Mn-morgan onverdund v.d. herhaling
Z	126	107	106	n		
ZK	186	169	173	2	197 (1:1)	205
K	211	186	198	3	240 (1:1)	241
KV	331	288	309	5	298 (1:2)	309
V	374	312	339	5	357 (1:2)	339
	245	212	225		292	292

tabel 3. Mg-morgan gehalten, gemiddelden per grondsoort, van het onderzoek in 1963, 1968 en van een enkelvoudige herhaling met verdunningen.

Uit de cijfers blijkt dat de herhaling in de meeste gevallen nageen het gemiddelde bedraagt van de bepalingen in 1963 en 1968. De niveauverschillen zullen daarom waarschijnlijk te wijten zijn aan de bepalingfout. Voor het verband tussen Mg-morgan-1968 en Mg-morgan-1963 wordt verwezen naar lit. 2. De invloed van de verdunningen is niet groot.

Samenvatting.

Op de eerste plaats is het onderzoek verricht om een indruk te krijgen van de nauwkeurigheid van een colorimetrische magnesiumbepaling in 1:5 extracten t.o.v. de gebruikelijke complexometrische methode. Daarnaast zijn de diverse andere bepalingen vergeleken met het onderzoek in 1963. Voor een verslag over deze resultaten zie: Grondonderzoek op basis van verzadigingsextract, deel VII. Ir. J. van den Ende 1968.

De colorimetrische magnesiumbepaling in 1:5 extracten is t.o.v. de complexometrische nauwkeuriger (ve 4,6% tegen 10,8%) en sneller uitvoerbaar.

Literatuur:

- 1) Ende, J. van den 1967: Grondonderzoek op basis van het versadigings-extract, deel VI A en VI B.
- 2) Ende, J. van den 1968: Grondonderzoek op basis van het versadigings-extract, deel VII.
- 3) Rodijnen, H.A.J. van 1967: Colorimetrische magnesiumbepaling in waterig extract. (Intern verslag proefstation Naaldwijk).

Grondlab. nov. 1968

H.A.J. v. Rodijnen.

Zand.

nr	A	A-1963	Mg-morgan			Mg-morgan -1963	Mg-eol-1:5			Mg-kompl-1:5			Mg-kompl-1:5			Mg-eol-1:5			Mg-kompl-1:5 1963			Ca-kompl-1:5			Ca-kompl-1:5 1963		
	gem	gem	(dpm)		gem	(dpm) gem	(dpm)		gem	(dpm)		gem	(nval/l)		gem	(nval/l) gem	(nval/l) gem	(nval/l) gem	(nval/l)		gem	(nval/l) gem	(nval/l) gem	(nval/l) gem			
1	1.8	1.6	155	160	158	168	17.3	15.2	16.2	15.6	15.7	15.6	1.28	1.29	1.3	1.3	1.1	2.80	2.90	2.8	2.6						
4	1.7	1.6	109	102	106	129	13.9	12.6	13.2	17.4	15.6	16.5	1.44	1.28	1.4	1.1	1.0	3.03	2.83	2.9	2.7						
5	1.2	1.3	94	106	100	124	13.0	11.7	12.4	13.4	12.0	12.7	1.10	0.99	1.0	1.0	1.0	2.48	2.50	2.5	2.2						
6	1.2	1.0	94	98	96	110	10.4	10.0	10.2	7.9	8.5	8.2	0.65	0.70	0.7	0.8	0.7	1.93	1.80	1.9	1.6						
7	1.0	1.1	67	79	73	97	10.5	10.9	10.7	12.4	11.7	12.0	1.02	0.96	1.0	0.9	0.8	2.42	2.68	2.6	2.2						
8	1.4	1.3	113	124	118	136	16.2	17.0	16.6	19.1	17.1	18.1	1.57	1.41	1.5	1.4	1.3	3.05	3.16	3.1	2.9						
9	1.4	1.4	106	106	106	124	13.7	14.4	14.0	11.3	16.9	14.1	0.93	1.39	1.2	1.2	1.4	2.45	2.31	2.4	2.3						
10	1.4	1.6	117	120	118	131	33.5	30.9	32.2	37.7	38.1	37.9	3.10	3.13	3.1	2.6	2.6	8.72	9.00	8.9	8.6						
11	1.3	1.4	132	138	135	161	31.2	30.0	30.6	31.2	36.7	34.0	2.57	3.02	2.8	2.5	2.8	5.62	5.86	5.7	5.8						
12	1.2	1.2	87	91	89	104	11.2	10.9	11.0	12.6	12.5	12.6	1.04	1.03	1.0	0.9	0.8	2.12	2.50	2.3	2.4						
14	1.2	2.4	106	106	106	116	21.7	20.4	21.0	24.4	24.1	24.2	2.01	1.98	2.0	1.7	1.7	2.93	3.03	3.0	2.9						
15	1.1	1.0	87	98	92	113	12.7	11.7	12.2	11.4	16.1	13.8	0.94	1.32	1.1	1.0	0.9	4.58	4.24	4.4	4.2						
16	1.2	1.4	75	73	74	102	12.4	11.7	12.0	10.7	12.6	11.6	0.88	1.04	1.0	1.0	0.8	2.61	2.55	2.6	2.4						
17	1.4	1.4	140	142	141	157	21.3	20.4	20.8	19.2	23.3	21.2	1.58	1.92	1.8	1.7	1.6	3.29	3.22	3.3	3.0						
18	1.4	1.6	106	109	108	132	12.4	12.6	12.5	13.8	13.6	13.7	1.14	1.12	1.1	1.0	0.8	3.11	3.44	3.3	3.2						
19	1.1	1.2	57	55	56	79	4.5	3.0	3.8	5.6	7.5	6.6	0.47	0.62	0.5	0.3	0.2	0.90	1.20	1.0	0.9						
20	1.2	1.1	94	98	96	114	8.7	8.3	8.5	8.4	10.5	9.4	0.69	0.86	0.8	0.7	0.5	2.84	2.65	2.7	2.4						
	22.2	23.6			1772	2097			257.9			282.2		23.3		21.1	20.0			55.4		52.3					
gem	1.3	1.4			104	123			15.2			16.6		1.4		1.2	1.2			3.3		3.1					

Zavel.

V.O. is vorig onderzoek Ir. J. v.d. Ende.

nr	A		Hg-morgan			Hg-morgan V.O.		Hg-col-1:5			Hg-kompl.-1:5			Hg-kompl-1:5			Hg-col-1:5			Hg-kompl-1:5 V.O.			Ca-kompl-1:5			Ca-kompl-1:5 V.O.		
	gem	V.O. gem	(dpm)		gem	gem	(dpm)	gem	(dpm)	gem	(nval/l)	gem	gem	gem	(nval/l)	gem	gem	gem	(nval/l)	gem	gem							
Zk 1	2.1	1.8	171	188	180	204	14.1	15.1	14.6	14.0	14.1	14.0	1.16	1.16	1.2	1.2	1.1	3.87	3.61	3.7	3.5							
2	1.9	1.7	156	166	161	171	14.0	13.5	13.8	11.5	13.7	12.6	0.95	1.13	1.0	1.1	1.0	3.26	3.32	3.3	2.8							
3	1.2	1.1	106	124	115	134	11.8	12.4	12.1	13.4	13.4	13.4	1.11	1.10	1.1	1.0	1.0	2.63	2.48	2.6	2.3							
4	2.7	2.1	189	193	191	201	17.5	17.2	17.4	18.4	15.8	17.1	1.51	1.30	1.4	1.4	1.2	5.29	5.61	5.4	4.8							
5	2.8	2.0	196	204	200	221	17.4	17.3	17.4	17.2	16.2	16.7	1.42	1.33	1.4	1.4	1.3	5.01	4.98	5.0	4.2							
6	1.1	1.2	98	95	96	120	7.7	7.7	7.7	8.2	9.4	8.8	0.67	0.77	0.7	0.6	0.6	2.32	2.22	2.3	2.1							
7	1.4	1.5	106	113	110	126	9.8	9.8	9.8	8.6	11.4	10.0	0.71	0.94	0.8	0.8	0.8	2.65	2.28	2.5	2.1							
8	1.9	1.8	161	140	150	155	17.6	16.5	17.0	19.9	19.1	19.5	1.64	1.57	1.6	1.4	1.9	5.25	5.31	5.3	5.2							
9	0.9	1.0	101	101	101	115	9.5	11.0	10.2	9.5	12.4	11.0	0.78	1.02	0.9	0.8	0.9	2.26	2.17	2.2	1.8							
10	1.4	1.2	102	106	104	121	12.6	13.3	13.0	11.9	13.9	12.9	0.98	1.14	1.1	1.1	1.2	3.99	3.98	4.0	3.7							
11	1.3	1.6	113	124	118	137	9.8	10.3	10.0	10.8	11.9	11.4	0.89	0.98	0.9	0.8	0.8	3.17	2.96	3.1	2.8							
12	1.3	1.5	79	80	80	105	9.2	8.8	9.0	12.8	9.6	11.2	1.06	0.79	0.9	0.7	0.7	3.35	3.12	3.2	3.0							
13	1.9	1.7	141	151	146	161	11.5	11.6	11.6	12.5	14.1	13.3	1.03	1.16	1.1	1.0	0.9	6.02	6.14	6.1	5.8							
14	1.3	1.2	75	76	76	98	5.7	5.7	5.7	7.4	8.0	7.7	0.61	0.66	0.6	0.5	0.4	2.79	2.70	2.7	2.6							
15	2.5	2.1	177	182	180	190	13.5	13.3	13.4	12.0	15.6	13.8	0.99	1.28	1.1	1.1	1.0	3.31	3.23	3.3	2.9							
16	1.3	1.1	68	73	70	98	3.4	3.4	3.4	6.1	4.7	5.4	0.50	0.39	0.4	0.3	0.2	1.65	1.72	1.7	1.5							
17	2.1	1.9	99	103	101	120	3.9	4.8	4.4	4.9	6.2	5.6	0.40	0.51	0.5	0.4	0.3	3.60	3.70	3.6	3.2							
29.1		26.5	2179			2477	190.5			204.4			16.7			15.6	15.3			60.0			54.3					
gem 1.7		1.6	128			146	11.2			12.0			1.0			0.9	0.9			3.5			3.2					

Klei.

V.O. = Verig onderzoek Ir. J. v.d. Ende.

nr	A	A	Mg-morgan			Mg-morgan	Mg-col-1:5		Mg-kompl-1:5		Mg-kompl-1:5		Mg-col-1:5	Mg-kompl-1:5		Ca-kompl-1:5		Ca-kompl-1:5			
	gem	V.O. gem	(dpm)	gem		V.O. gem	(dpm)	gem	(dpm)	gem	(mval/l)	gem	gem	gem		(mval/l)	gem	V.O. gem.			
K1	3.8	3.2	206	214	210	226	24.0	23.9	24.0	23.4	22.6	23.0	1.92	1.86	1.9	2.0	2.0	11.48	10.86	11.2	10.1
2	2.2	1.7	149	140	144	163	13.5	14.4	14.0	13.2	14.1	13.6	1.09	1.16	1.1	1.1	1.2	4.10	4.06	4.1	3.7
3	3.5	2.2	202	210	206	230	21.3	21.3	21.3	21.4	17.3	19.4	1.76	1.42	1.6	1.8	2.0	7.92	8.18	8.0	7.0
4	4.4	2.3	271	265	268	306	30.4	29.1	29.8	29.5	29.9	29.7	2.44	2.46	2.4	2.4	2.5	11.06	11.02	11.0	10.5
5	2.0	1.7	103	99	101	129	6.9	7.4	7.2	7.0	8.5	7.8	0.57	0.70	0.6	0.6	0.4	3.68	3.60	3.6	3.1
6	2.2	1.4	156	166	161	181	12.6	13.5	13.0	13.7	14.3	14.0	1.13	1.18	1.2	1.1	0.9	3.39	3.48	3.4	3.0
7	3.8	2.8	190	199	194	214	14.7	14.5	14.6	16.9	17.5	17.2	1.40	1.44	1.4	1.2	1.1	5.96	6.08	6.0	5.5
8	3.8	3.3	175	169	172	189	15.3	17.5	16.4	17.5	16.3	16.9	1.45	1.34	1.4	1.3	1.1	5.03	5.28	5.2	4.9
9	4.2	3.1	263	257	260	287	19.2	19.6	19.4	16.9	20.2	18.6	1.39	1.66	1.5	1.6	1.6	3.37	5.24	5.3	4.7
10	4.4	3.8	204	212	208	228	15.9	16.1	16.0	14.5	19.2	16.8	1.19	1.58	1.4	1.3	1.1	7.74	7.42	7.6	6.8
11	3.3	2.8	198	199	198	192	12.6	14.4	13.5	11.6	10.2	10.9	0.95	0.84	0.9	1.1	0.8	3.70	3.84	3.8	3.4
12	3.8	3.5	272	266	269	310	29.5	28.3	28.9	31.1	30.6	30.8	2.55	2.52	2.5	2.4	2.4	7.94	8.00	8.0	7.3
13	3.3	3.5	179	180	180	206	16.2	16.1	16.2	15.4	14.3	14.8	1.27	1.18	1.2	1.3	1.2	5.44	5.14	5.3	4.9
14	2.4	2.6	191	177	184	226	19.3	18.7	19.0	17.1	16.5	16.8	1.41	1.36	1.4	1.6	1.6	4.93	4.64	4.8	4.1
15	3.3	3.7	194	195	194	211	18.1	17.0	17.6	16.9	16.3	16.6	1.39	1.34	1.4	1.4	1.3	5.90	5.38	5.6	5.0
16	2.8	2.2	115	108	112	130	3.3	3.5	3.4	5.5	4.6	5.0	0.46	0.38	0.4	0.3	0.2	2.06	1.92	2.0	1.8
17	2.1	2.3	88	85	86	114	4.2	4.7	4.4	5.3	4.1	4.7	0.44	0.34	0.4	0.4	0.3	1.58	1.44	1.5	1.2
	55.3	46.1			3147	3542				278.7		276.6			22.7	22.9	21.7			96.4	87.0
gem	3.3	2.7			185	208				16.4		16.3			1.3	1.3	1.3			5.7	5.1

Yenice klei.

V.O. -verig onderzoek Ir. J. v.d. Ende.

nr		A		Hg-morgan			Hg-morgan			Hg-eol-1:5			Hg-kompl-1:5			Hg-kompl-1:5			Hg-eol-1:5			Hg-kompl-1:5			Ca-kompl-1:5			Ca-kompl-1:5		
		gen	V.O. gen	(dpm)		gen	V.O. gen		(dpm)		gen	(dpm)		gen	(nval/l)		gen	gen		V.O. gen		(nval/l)		gen	gen		V.O. gen			
kv	1	6.9	7.6	293	291	292	334	23.0	23.9	23.4	22.4	26.5	24.4	1.84	2.18	2.0	1.9	1.6	6.14	5.60	5.9	5.5								
	2	3.9	2.9	247	250	248	283	20.2	20.4	20.3	18.8	20.9	19.8	1.54	1.72	1.6	1.7	1.3	5.78	5.68	5.7	5.5								
	3	6.7	3.8	294	284	289	309	35.8	34.4	35.1	35.9	36.2	36.0	2.95	2.98	3.0	2.9	3.0	9.23	9.14	9.2	8.3								
	4	6.9	5.1	285	283	284	304	24.4	24.8	24.6	26.7	21.8	24.2	2.20	1.80	2.0	2.0	1.6	7.36	7.58	7.5	7.0								
	5	6.1	5.2	335	327	331	382	37.6	34.4	36.0	37.8	35.5	36.6	3.11	2.92	3.0	3.0	3.1	9.82	9.54	9.7	8.9								
	6	5.3	4.8	277	287	282	326	18.4	18.2	18.3	15.9	17.3	16.6	1.31	1.42	1.4	1.5	1.1	5.66	5.48	5.6	5.3								
	7	5.2	4.1	337	321	329	401	39.2 ^x	44.4 ^x	41.8	44.7	45.9	45.3	3.68	3.78	3.7	3.4	3.6	11.08	11.80	11.4	10.6								
	8	3.6	3.2	155	154	154	173	29.7	29.1	29.4	30.6	29.7	30.2	2.51	2.44	2.5	2.4	2.4	9.50	9.30	9.4	8.7								
	9	5.8	3.4	320	308	314	349	34.6	33.5	34.0	32.8	34.3	33.6	2.69	2.82	2.8	2.8	2.8	8.45	8.38	8.4	7.2								
	10	6.0	3.6	352	320	336	365	35.4	33.5	34.4	30.6	32.6	31.6	2.51	2.68	2.6	2.8	2.5	10.77	10.14	10.5	9.2								
	11	4.8	3.0	348	340	344	378	42.6 ^x	39.2 ^x	40.9	36.7	40.6	38.6	3.02	3.34	3.2	3.4	3.4	7.70	8.12	7.9	7.4								
	12	5.6	5.3	272	270	271	307	17.2	17.0	17.1	13.3	13.4	13.4	1.09	1.10	1.1	1.4	1.1	4.24	4.10	4.2	3.7								
	13	7.1	9.1	273	275	274	312	21.9	21.0	21.4	22.2	18.2	20.2	1.82	1.50	1.7	1.8	1.7	6.40	6.20	6.3	6.3								
	14	4.2	4.3	188	189	188	197	13.4	12.4	12.9	15.9	13.9	14.9	1.31	1.14	1.2	1.1	0.9	3.66	3.88	3.8	3.5								
	15	4.8	3.6	238	241	240	255	9.4	10.9	10.2	9.2	11.9	10.6	0.76	0.98	0.9	0.8	0.6	2.84	2.96	2.9	2.4								
	16	5.5	5.3	168	162	165	177	6.6	5.7	6.2	3.6	7.5	5.6	0.30	0.62	0.5	0.5	0.5	2.49	2.46	2.5	1.8								
	17	5.9	5.9	188	189	188	194	8.3	8.0	8.2	10.8	8.0	9.4	0.89	0.66	0.8	0.7	0.6	3.01	3.00	3.0	2.6								
		94.3	80.2				4529	5046				414.2			411.0			34.0	34.7	31.8				113.9	103.9					
gen		5.5	4.7				266	297				24.4			24.2			2.0	2.0	1.9				6.7	6.1					

^x 1:1 verdund.

	onverdund	verdund 1:1
kv 7	42.6-41.3	39.2-44.4
kv 11	38.7-40.5	42.6-39.2

Yeen.

V.O. = vorig onderzoek Ir. J. v.d. Ende.

nr	A	A	Mg-morgan			Mg-morgan	Mg-col-:15			Mg-kompl-1:5			Mg-kompl-1:5			Mg-col-1:5	Mg-kompl-1:5	Ca-kompl-:15			Ca-komp-1:5
	gen	V.O. gen	(dpm)		gen	gen	(dpm)		gen	(dpm)		gen	(nval/l)		gen	(nval/l) gen	(nval/l) V.O. gen	(nval/l)		gen	(nval/l) V.O. gen
v 1																					
2	6.4	4.6	351	323	337	402	46.1 ^x	46.1 ^x	46.1	42.3	49.6	46.0	3.48	4.08	3.8	3.8	3.8	11.60	12.14	11.9	11.1
3	7.8	3.3	251	258	254	274	18.4	18.0	18.2	16.9	19.9	18.4	1.39	1.64	1.5	1.5	1.2	4.02	4.00	4.0	3.9
4	7.3	4.1	354	330	342	420	33.5	32.0	32.8	34.0	30.1	32.0	2.79	2.48	2.6	2.7	2.9	8.87	9.20	9.0	7.9
5	7.6	3.8	361	349	355	469	36.5	35.0	35.8	34.9	36.7	35.8	2.87	3.02	2.9	2.9	2.8	10.61	11.14	10.9	9.6
6	7.5	4.0	265	275	270	305	30.2	28.9	29.6	28.2	32.6	30.4	2.32	2.68	2.5	2.4	1.9	10.12	10.02	10.1	9.3
7	7.2	3.8	354	346	350	426	41.2	38.5	39.8	40.7	44.0	42.4	3.35	3.62	3.5	3.3	3.6	9.72	9.90	9.8	8.7
8	7.9	3.6	316	293	304	346	29.0	27.5	28.2	27.2	30.6	28.9	2.24	2.52	2.4	2.3	2.0	8.57	8.56	8.6	7.6
9	8.2	6.8	357	341	349	407	39.2	37.8	38.5	36.9	38.4	37.6	3.03	3.16	3.1	3.2	2.9	10.71	10.56	10.6	9.2
10	8.0	6.0	439	396	418	545	44.1 ^x	44.4 ^x	44.2	41.8	43.8	42.8	3.44	3.60	3.5	3.6	3.3	8.92	8.82	8.9	7.9
11	5.6	3.9	340	316	328	376	34.9	33.5	34.2	33.0	35.2	34.1	2.71	2.90	2.8	2.8	2.9	9.66	9.28	9.5	8.7
12	6.7	7.0	331	331	331	386	17.9	17.9	17.9	14.9	14.1	14.5	1.23	1.16	1.2	1.5	1.3	3.80	3.86	3.8	3.2
13	9.2	11.0	389	375	382	443	34.5	33.5	34.0	33.3	31.1	32.2	2.73	2.56	2.6	2.8	2.4	7.05	6.80	6.9	6.4
14	12.2	21.7	398	376	387	450	32.7	32.4	32.6	30.4	29.9	30.2	2.49	2.46	2.5	2.7	2.4	7.13	7.12	7.1	6.1
15	5.8	5.8	324	328	326	358	27.7	27.1	27.4	30.8	27.0	28.9	2.53	2.22	2.4	2.3	2.0	6.69	6.72	6.7	5.9
16	9.4	8.2	146	145	146	169	15.4	14.8	15.1	19.3	17.0	18.2	1.58	1.40	1.5	1.2	0.9	5.44	5.62	5.5	4.5
17	8.1	5.3	209	202	206	238	12.5	12.7	12.6	15.7	17.5	16.6	1.29	1.44	1.4	1.0	0.9	4.85	4.94	4.9	4.1
gem	124.9	102.9			5085	6014			487.0			489.0			40.2	40.0	37.2			128.2	114.1
	7.8	6.4			318	376			30.4			30.6			2.5	2.5	2.3			8.0	7.1

^x 1:1 verdund

	onverdund	1:1
v 2	43.3-43.1	46.1-46.1
v 10	41.9-42.8	44.1-44.4

	A cuffer	A-1963	Hg-morgan (dpm)	Hg-morgan 1963 (dpm)	Hg-ool 1:5 (dpm)	Hg-kompl. 1:5 (dpm)	Hg-kompl. 1:5 (nval/l)	Hg-ool 1:5 (nval/l)	Hg-kompl. 1:5-1963 (nval/l)	Ca 1:5 (nval/l)	Ca 1:5 1963 (nval/l)
V. (gem)	7.8	6.4	318	376	30.4	30.6	2.5	2.5	2.3	8.0	7.1
K.V. (gem)	5.5	4.7	266	297	24.4	24.2	2.0	2.0	1.9	6.7	6.1
K. (gem)	3.3	2.7	185	208	16.4	16.3	1.3	1.3	1.3	5.7	5.1
E.F. (gem)	1.7	1.6	128	146	11.2	12.0	1.0	0.9	0.9	3.5	3.2
E. (gem)	1.3	1.4	104	123	15.2	16.6	1.4	1.2	1.2	3.3	3.1
Totaal n = 84	325.8	279.3	16712	19176	1628.3	1663.2	136.9	133.7	126.0	453.9	411.6
gem	3.9	3.3	199	228	19.4	19.8	1.6	1.6	1.5	5.4	4.9

Magnesium - morgan (dpm) /steofdruge grond.

nr		1963 (gem)	Dec. '67 Jan. '68 (gem)	Juni '68 Enkelvoud	Juni '68 Enk. verdund
Z	1	168.-	158.-	158.-	
	4	129.-	106.-	99.-	
	5	124.-	100.-	98.-	
	6	110.-	96.-	98.-	
	7	97.-	73.-	78.-	
	gem	126.-	107.-	106.-	
Zk	1	204.-	180.-	188.-	
	2	171.-	161.-	155.-	
	3	134.-	115.-	114.-	
	4	201.-	191.-	195.-	193.- (1:1)
	5	221.-	200.-	215.-	201.- (1:1)
	gem	186.-	169.-	173.-	197.-
K	1	226.-	210.-	217.-	215.- (1:1)
	2	163.-	144.-	154.-	
	3	230.-	206.-	212.-	208.- (1:1)
	4	306.-	268.-	294.-	296.- (1:1)
	5	129.-	101.-	111.-	
	gem	211.-	186.-	198.-	240.-
Kv	1	334.-	292.-	321.-	322.- (1:2)
	2	283.-	248.-	284.-	246.- (1:2)
	3	309.-	289.-	292.-	291.- (1:2)
	6	326.-	282.-	297.-	286.- (1:2)
	7	401.-	329.-	352.-	344.- (1:2)
	gem	331.-	288.-	309.-	298.-
V	2	402.-	337.-	389.-	396.- (1:2)
	3	274.-	254.-	267.-	267.- (1:2)
	4	420.-	342.-	362.-	390.- (1:2)
	5	469.-	355.-	402.-	430.- (1:2)
	6	305.-	270.-	275.-	300.- (1:2)
	gem	374.-	312.-	339.-	357.-
Totaal		6136.-	5307.-	5627.-	4385.-
gem		245.-	212.-	225.-	292.-